

特 許 協 力 条 約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
(PCT36条及びPCT規則70)

| | |
|-------------------|-----|
| REC'D 16 SEP 2004 | |
| WIPO | PCT |

| | | |
|--|---|---------------------------|
| 出願人又は代理人 の登録記号 PCT03004TEL | 今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/JPO3/08352 | 国際出願日 (日.月.年) 01.07.2003 | 優先日 (日.月.年) 08.07.2002 |
| 国際特許分類(IPC) Int.Cl ⁷ H01L21/31, H01L21/302, H01L21/027 | | |
| 出願人(氏名又は名称) 東京エレクトロン株式会社 | | |

| |
|---|
| 1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。 |
| 2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>4</u> ページからなる。 <input checked="" type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で <u>8</u> ページである。 |
| 3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input checked="" type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見 |

EPO-DG 1

25. 10. 2004

117

| | | |
|---|------------------------------|---------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日 04.12.2003 | 国際予備審査報告を作成した日 30.08.2004 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区役が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官(権限のある職員) 加藤 浩一 | 4M 8617 |
| 電話番号 03-3581-1101 内線 3462 | | |

様式PCT/IPEA/409(表紙)(1998年7月)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1、7-27 ページ、出願時に提出されたもの
明細書 第 2-6 ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 5-6, 8-13, 17-32 項、出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 1、4 項、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-21 ページ/図、出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 2-3、7、14-16 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

IV. 発明の単一性の欠如

1. 請求の範囲の減縮又は追加手数料の納付の求めに対して、出願人は、

- ☐ 請求の範囲を減縮した。
☐ 追加手数料を納付した。
☐ 追加手数料の納付と共に異議を申立てた。
☐ 請求の範囲の減縮も、追加手数料の納付もしなかった。

2. ☒ 国際予備審査機関は、次の理由により発明の単一性の要件を満たしていないと判断したが、PCT規則68.1の規定に従い、請求の範囲の減縮及び追加手数料の納付を出願人に求めないこととした。

3. 国際予備審査機関は、PCT規則13.1、13.2及び13.3に規定する発明の単一性を次のように判断する。

- ☐ 満足する。
☒ 以下の理由により満足しない。

・請求の範囲1、4-6、8-13、17-20は、内側の天井面に反応性ガスのプラズマを供給するプラズマ供給部が設けられた、垂直部と当該垂直部の上端部及び下端部から水平方向に向けて形成された上部及び下部からなる膜除去部材の、回転する基板の外周部を挿入するための開口部と、基板の外方側から吸引する吸引口とを有する処理装置に関するものである。

・請求の範囲21-24は、膜に傾斜部を形成する工程を有する処理方法に関するものである。

・請求の範囲25-32は、基板の外周部の膜を除去する工程と、前記膜の除去された外周部の基板表面に付着している膜等の残留物を除去する工程とを有する処理方法に関するものである。

4. したがって、この国際予備審査報告書を作成するに際して、国際出願の次の部分を、国際予備審査の対象にした。

☒ すべての部分

☐ 請求の範囲 _____ に関する部分

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1, 4-6, 8-13, 17-20

有

請求の範囲 21-32

無

進歩性(IS)

請求の範囲 1, 4-6, 8-13, 17-20

有

請求の範囲 21-32

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲 1, 4-6, 8-13, 17-32

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: US 6004631 A (Seiko Epson Corporation) 1999.12.21
文献2: JP 10-99978 A (株式会社日立製作所) 1998.04.21
文献3: US 5688411 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.) 1997.11.18
文献4: US 6079428 A (Tokyo Electron Limited) 2000.06.27
文献5: JP 62-276828 A (日本電気株式会社) 1987.12.01
文献6: JP 6-190269 A (セイコーエプソン株式会社) 1994.07.12
文献7: JP 2-052431 A (九州日本電気株式会社) 1990.02.22

請求の範囲1、4-6、8-13、17-20に係る発明は、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

請求の範囲21-32に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1、文献3に記載されているので、新規性、進歩性を有しない。

0の端部は、およそ垂直面となり、その上端部には、角部150aが形成される。そして上述したようにハードマスク151やメタルバリア152等の上層膜が形成された後、研磨処理が行われると、研磨用パッド153の押しつけにより当該角部150aに集中荷重がかかる。この集中荷重により、角部150a付近のハードマスク151やメタルバリア等が絶縁膜150から剥離していた。特に絶縁膜150とハードマスク151との密着性は弱いため、その剥離が起こりやすかった。

また、外周膜の除去されたウェハ外周部の表面には、有機物や膜等の残留物154が残る。そして、この状態でウェハ外周部の表面にハードマスク151が形成されると、ハードマスク151とウェハ表面との密着性が低下する。このため、その後に研磨処理が行われると、ウェハ外周部の表面のハードマスク151等がウェハWから剥離していた。

このようなハードマスク151等の剥離は、パーティクルの原因になり好ましくない。また、前記角部150aにおけるハードマスク151等の剥離は、その部分における露光処理等の後処理が適正に行えなくなるので、ウェハの製品不良を招く。

発明の開示

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、後に行われる研磨処理時にハードマスク等の剥離を防止するために、予めウェハ等の基板に所定の処理を施しておくための処理装置及び処理方法を提供することをその目的とする。

本発明は、表面に膜の形成された基板を処理する処理装置であって、基板の外周部の所定部分の膜を選択的に除去する膜除去部材と、基板を回転させる回転機構とを備え、前記膜除去部材は、垂直部と、当該垂直部の上端部から水平方向に向けて形成された上部と、前記垂直部の下端部から前記水平方向と同方向に向けて形成された下部とで構成される形

- 状を有し、前記上部と下部とで形成される開口部に基板の外周部を挿入できるように形成されており、前記所定部分の膜に対し、反応性ガスのプラズマを供給するプラズマ供給部と、前記所定部分付近の雰囲気を基板の外方側から吸引する吸引口と、を有し、前記プラズマ供給部は、前記垂直部、上部及び下部で囲まれた前記膜除去部材の内側の天井面に取り付けられている。なお、プラズマ供給部は、基板の外周部の膜に対し、予めプラズマ化したガスを噴出するものであってもよく、基板の外周部付近の反応性ガスをプラズマ化して、プラズマを間接的に基板外周部に供給するものであってもよい。
- 10 本発明によれば、基板の外周部を膜除去部材の内側に挿入し、基板側を回転機構によって回転させ、膜除去部材の内側の天井面からプラズマを供給することにより、反応性のプラズマを基板の外周部の所定部分の膜に供給し、プラズマと当該所定部分の膜を化学的に反応させることができる。そして、化学的な反応により膜を分離させ、当該分離した膜成分を吸引口から除去することができる。また、吸引口からの吸引により、基板外周部上に外側に向かう気流を形成し、プラズマ供給部から供給されたプラズマを誘導できる。したがって、プラズマの供給と誘導を組み合わせることによって、例えばプラズマを移送する気流を、基板外周部の膜の端部に斜めに接触させ、膜の端部に傾斜部を形成することができる。この結果、例えば上述した研磨処理において、研磨用のパッドを基板に押し当てても膜の端部付近に荷重が集中することがなく、例えば上層膜であるハードマスクの剥離を防止できる。また、上記外周膜除去処理後の基板の外周部表面上に残留している膜を除去することができる。この結果、その後当該外周部表面と上層膜となるハードマスク等との密着性が向上する。したがって、当該外周部表面に研磨用のパッドが押し当てられても、ハードマスク等の剥離を防止できる。

なお、前記吸引口は、前記膜除去部材の内側であって前記開口部に対

向する位置に設けられていてもよい。

- また前記プラズマ供給部は、前記膜除去部材における前記所定部分
対向した部分に設けられ、前記吸引口は、当該プラズマ供給部の外側に
設けられていてもよい。この場合、吸引口は、プラズマ供給部を挟んで
5 対向して設けられていてもよい。このような構成の膜除去部材において
は、プラズマ供給部から供給されるガスプラズマによって、膜を分離、
除去した後、当該膜成分がそのまま吸引口から吸引することができる。
また傾斜部の形成が容易である。さらにまたガスプラズマの供給量と吸
引量とを制御することで、傾斜部の傾斜度合いを調整することができる。
- 10 発明者らの検証によれば、ガスプラズマの供給量を多くすると傾斜部の
傾斜が緩慢になり、吸引口からの吸引量を多くすると傾斜が急峻になる。

- 前記処理装置は、前記膜除去部材を水平移動させる水平駆動部を備
えていてもよい。この水平駆動部により、膜除去部材を基板に対して進
退させることができる。したがって、膜除去部材は、所定のタイミング
15 で基板の外周部に対しアクセスできる。また、この水平駆動部により、
基板外周部の膜の除去範囲を任意に決め、プロセスに合わせて基板外周
部側の所定領域の膜を除去することができる。さらに、基板のロット番
号や特性等の基板識別情報を記したレーザマーク部や、基板の結晶方向
の判別を容易にするために基板外周部に設けられた切り欠き部（ノッチ
20 部）を部分的に除去することができる。

- 前記処理装置は、前記吸引口から吸引圧力を制御する制御部を備え
ていてもよい。吸引圧力を制御できるので、基板の外周部上に形成され
るプラズマを含む気流の流路、流速、流量等を制御できる。この結果、
外周部の膜を所定形状に除去することができる。

- 25 前記プラズマ供給部は、前記膜除去部材において基板の径方向に沿
って複数箇所に設けられていてもよい。一つのプラズマ供給部の供給範
囲が狭い場合であっても、一度により広い範囲にプラズマを供給できる。

また、基板の中心からの距離によって膜の除去作業が異なる場合、各プラズマ供給部のプラズマの供給量等を変えることによって、一度に複数の除去作業を行うことができる。すなわち内側のプラズマ供給部により外周膜の端部に傾斜部を形成し、外側のプラズマ供給部により基板の外周部表面の残留物を除去することができる。また、前記プラズマ供給部は、前記膜除去部材において基板の周方向に沿って複数箇所に設けられていてもよい。プラズマ供給部を複数箇所に設けることにより、一度により広い範囲の膜を除去することができ、膜の除去作業を迅速化できる。

前記プラズマ供給部は、反応性ガスをプラズマ化する放射線の放射部であってもよく、この場合、放射線の放射により、基板の外周部付近の酸素等の反応性ガスがプラズマ化され、当該プラズマが外周部の膜に供給される。また、この膜除去部材は、反応性ガスを噴出する反応性ガス噴出部を備えていてもよい。この膜除去部材は、基板の外周部付近の反応性ガスを積極的に供給できるので、放射線によるプラズマの発生が促進され、プラズマによる膜の除去がより確実に、より短時間で行うことができる。

また前記基板における前記膜が形成された面とは異なった面（例えば裏面）の少なくとも外周部に向けて、酸素ラジカルを供給する酸素ラジカル供給部を有するようにしてもよい。酸素ラジカルを供給すると、裏面や基板のエッジ部分に付着したり、残留している有機物などを効果的に除去することができる。

また基板を赤外線によって加熱する加熱装置、例えば赤外線ランプをさらに有していてもよい。これによって基板を非接触で加熱して、反応を促進させることができる。したがって、膜の除去、傾斜部の形成に要する時間を短縮させることができる。

前記処理装置は、前記膜除去部材とは別に、基板の外周部に除去液を吐出して当該外周部の膜を除去する除去液吐出ノズルを備えていても

よく、基板上に膜を形成するために基板に対し塗布液を吐出する塗布液吐出ノズルを備えていてもよい。この処理装置によれば、上述した成膜処理や当該成膜処理後に行われる外周膜除去処理を、外周部の所定部分の膜を除去する処理と同じ処理装置で行うことができる。

- 5 本発明の処理方法は、表面に膜が形成された基板を処理する処理方法であって、基板の外周部の膜に、端部に近づくにつれて膜厚が薄くなるような傾斜部を形成する工程を有している。

- 10 本発明の方法によれば、後に基板上に上層膜であるハードマスク等が形成され、さらに研磨処理が行われた場合に、上述した研磨用のパッドの荷重が外周部の端部の膜に集中することがなくなる。この結果、集中荷重によりハードマスクが剥離することがなくなり、剥離によるパーティクルの発生、製品不良を防止できる。

15

20

25

請求の範囲

1. (補正後) 表面に膜の形成された基板を処理する処理装置であって、
基板の外周部の所定部分の膜を選択的に除去する膜除去部材と、基板を
- 5 回転させる回転機構とを備え、
前記膜除去部材は、垂直部と、当該垂直部の上端部から水平方向に向けて
形成された上部と、前記垂直部の下端部から前記水平方向と同方向に
向けて形成された下部とで構成される形状を有し、前記上部と下部とで
形成される開口部に基板の外周部を挿入できるように形成されており、
- 10 前記所定部分の膜に対し、反応性ガスのプラズマを供給するプラズマ供
給部と、前記所定部分付近の雰囲気を基板の外方側から吸引する吸引口
と、を有し、
前記プラズマ供給部は、前記垂直部、上部及び下部で囲まれた前記膜除
去部材の内側の天井面に取り付けられている。
- 15 2. (削除)
3. (削除)
4. (補正後) クレーム1の処理装置において、
前記吸引口は、前記膜除去部材の内側であって前記開口部に対向する位
置に設けられている。
- 20 5. クレーム1の処理装置において、
前記プラズマ供給部は、前記膜除去部材における前記所定部分対向した
部分に設けられ、前記吸引口は当該プラズマ供給部の外側に設けられて
いる。
6. クレーム5の処理装置において、
- 25 前記プラズマ供給部は、前記膜除去部材における前記所定部分に対向し
た部分に設けられ、前記吸引口は当該プラズマ供給部を挟んで対向して
設けられている。

7. (削除)

8. クレーム1の処理装置において、
前記膜除去部材を水平移動させる水平駆動部をさらに備えている。

9. クレーム1の処理装置において、

5 前記吸引口の吸引圧力を制御する制御部をさらに備えている。

10. クレーム1の処理装置において、

前記プラズマ供給部は、前記膜除去部材において基板の径方向に沿って
複数箇所に設けられている。

11. クレーム1の処理装置において、

10 前記プラズマ供給部は、前記膜除去部材において基板の周方向に沿って
複数箇所に設けられている。

12. クレーム1の処理装置において、

前記プラズマ供給部は、反応性ガスをプラズマ化する放射線の放射部で
ある。

15 13. クレーム10の処理装置において、

前記膜除去部材は、反応性ガスを噴出する反応性ガス噴出部を備えてい
る。

14. (削除)

15. (削除)

20

25

16. (削除)

17. クレーム1の処理装置において、

前記膜除去部材とは別に、基板の外周部に除去液を吐出して当該外周部の膜を除去する除去液吐出ノズルを備えている。

5 18. クレーム1の処理装置において、

基板上に膜を形成するために、基板に対し塗布液を吐出する塗布液吐出ノズルを備えている。

19. クレーム1の処理装置において、前記基板における前記膜が形成された面とは異なった面の少なくとも外周部に向けて、酸素ラジ

10 カルを供給する酸素ラジカル供給部をさらに有する。

20. クレーム1の処理装置において、

前記基板を赤外線によって加熱する加熱装置をさらに有する。

21. 表面に膜が形成された基板を処理する処理方法であって、基板の外周部の膜に、端部に近づくにつれて膜厚が薄くなるような傾斜

15 部を形成する工程を有する。

22. クレーム21の処理方法において、

基板の外周部の一部の膜を選択的に除去する工程と、

当該除去された部分に近づくにつれて、膜厚が薄くなるような傾斜部を形成する工程と、をさらに有する。

20 23. クレーム21の処理方法において、

前記傾斜部の表面を酸化する工程をさらに有する。

24. クレーム23の処理方法において、

前記酸化は、酸素ラジカルの供給によって行われる。